

ДО ПРОБЛЕМИ ВПРОВАДЖЕННЯ КОМПЛЕКТІВ СУЧАСНОГО ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ АКТИВІЗАЦІЇ САМОСТІЙНОЇ ПОШУКОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ СТУДЕНТІВ З ФІЗИКИ

Степан ВЕЛИЧКО, Ігор МАЗУРИК

У статті викладені концептуальні принципи і вимоги до створення комплектів освітнього устаткування на підставі сучасних технологій з метою збільшення рівня незалежної діяльності студентів протягом вивчення загального курсу фізики.

In the article conceptual principles and requirements are analysed to creation of complete sets of educational equipment on the basis of modern technologies with the purpose of increase of level of independent activity of students during the study of the flat rate of physics.

Досвід і практика викладання фізики у різних навчальних закладах має специфічні особливості щодо дотримання дидактичних принципів, оскільки крім теоретичної та практичної частини курс загальної фізики під час викладання певного його змісту у вищих навчальних закладах охоплює й експериментальну, яка уособлює методику навчання фізики. Фізичний експеримент покликаний «матеріалізувати» теорію, засвідчити її істинність. Втім навчальний фізичний експеримент виявляється не завжди ефективним для доказу основ фізичної теорії. Вирішення проблеми підвищення якості фізичного експерименту криється у специфіці дотримання експериментатором дидактичних та ергономічних принципів, серед яких особливу увагу приділяють принципам наочності, науковості, достовірності, доступності, послідовності, систематичності.

Зокрема, застосування наочності в навчанні має на меті забезпечити «живе споглядання», яке може розглядатися і як перший етап у пізнанні фізичного явища, і як узагальнення теоретичних знань, їх систематизація, доказ гіпотези або ж підтвердження певної теорії.

Принцип наочності впливає, з одного боку, із закономірностей процесу пізнання, початковим компонентом якого є споглядання, а з другого боку – у процесі пізнання людина передусім використовує першу сигнальну систему.

Тому використання наочності у навчанні сприяє поєднанню конкретного з абстрактним, раціонального з ірраціональним, теоретичних знань з практичною діяльністю. Ще Я.А. Коменський стверджував, що все, що тільки можна, надавати учневі для сприймання органами відчуттів, – це повинне стати для учителів золотим правилом.

Правильно організований фізичний експеримент не тільки активізує мислену діяльність студентів, що є необхідною передумовою розвитку їхньої пізнавальної активності, але й викликає стійкий інтерес до досліджуваного явища, сприяє більш глибокому засвоєнню й усвідомленню фізичних законів і явищ.

То ж суттєве значення для вирішення питання розвитку творчої активності майбутніх учителів фізики суттєве значення надається залученню їх до розробки, конструювання і виготовлення саморобного обладнання, яке дозволило б однаково ефективно виконувати самостійні спостереження і досліди, вивчати і досліджувати фізичні явища та технологічні процеси, й одночасно сприяє формуванню професійних умінь і навичок випускника ВНЗ

Відтворення значної кількості дослідів з різноманітних тематичних розділів фізики вимагає досить різноманітного матеріального оснащення кабінету фізики й поряд з цим високої майстерності від викладача, а також наявності приладів, які промисловістю не виготовляються або виготовлені в недостатній кількості, а самостійне їх виготовлення ускладнене.

На сучасному етапі розвитку методики і техніки фізичного експерименту спостерігається тенденція до виготовлення та широкого впровадження електронного обладнання для проведення як лабораторних практикумів, так і демонстраційних дослідів.

Численні дослідження в галузі методики викладання фізики, зокрема – фізичного експерименту, призвели до підвищення уваги до застосування комплектів обладнання для проведення експериментальних досліджень з даної теми. Наприклад, розроблені комплекти для проведення дослідів з механіки («Альфа-мікро»), оптики («Хвильова оптика», «Оптика-W») та інш.

Особливістю створення таких комплектів є до певної міри їх універсальність, виражена не лише в кількості дослідів, на проведення яких вони розраховані. Важливо те, що вони можуть бути використані і викладачем під час постановки демонстраційних експериментів, і студентом та учнем під час виконання фізичного практикуму, що дозволяє їм проявити ініціативу, перейти до суб'єкт-суб'єктних відношень у навчальному процесі.

Психологічні дослідження показують: чим сильнішою буде дія досліду на органи чуттів, тим краще запам'ятовується його результат. Тому використання комплектів навчального обладнання на базі ЕОМ для проведення дослідів часто дає ефект емоційного збудження почуттів студентів «здивованості», «захоплення», «незвичності», завдяки своїй новизні та високому ступеневі науковості (оскільки ЕОМ асоціюється з високими технологіями, точністю вимірювання, незвичністю наочного зв'язку віртуальних програм ЕОМ та матеріальними об'єктами, якими здійснюється керування). Тобто такі комплекти дозволяють легко створити психологічну атмосферу захоплення науковим дослідженням, так необхідну для активізації самостійного пошуку студента, його творчого підходу до розв'язання проблемної ситуації.

Порушення принципів систематичності та послідовності у використанні ЕОМ не спричиняє серйозного впливу на ефективність навчання, оскільки в сучасному суспільстві мало хто сумнівається в точності обчислення ЕОМ, її швидкодії. При цьому лише незначна частка людей знається на внутрішній будові ЕОМ і має поняття про принципи функціонування її внутрішніх вузлів, про фізичні процеси, які в них мають місце.

Для проведення лабораторних робіт з фізики, як фронтальних, так і робіт фізичного практикуму, у кабінеті фізики слід мати відповідне обладнання. Взагалі, обладнання і оснащення сучасного кабінету фізики слід завжди розглядати у тісному зв'язку зі змістом, формами та методами навчання фізики, з вимогами правил техніки безпеки та інших вимог. Тому до навчальних приладів ставляться такі основні вимоги: відповідність сучасному науковому і технічному рівню; простота конструкцій, зручність та надійність в експлуатації; відповідність дидактичним і методичним завданням та вимогам ергономіки; відповідність усім вимогам техніки безпеки і гігієни праці.

Вимогами до приладів для фронтальних занять передбачається, що ці прилади призначені для самостійних індивідуальних дослідів та спостережень. Тому вони повинні бути невеликих розмірів, прості, міцні, зручні для роботи і зберігання, надійні у використанні. Їх кількість у кабінеті фізики має забезпечити роботу з одним комплектом підгрупи, до складу якої входить не більше двох осіб.

Фронтальні роботи з шкільного курсу фізики зорієнтовані на репродуктивне виконання роботи, тим самим вони широко застосовуються лише для вивчення основ теорій та вироблення основних навичок виконання самостійної практичної роботи з фізики. Загальний курс фізики у ВНЗ робить ставку на роботи фізичного практикуму, коли невеликі студентські групи (1–2 особи) виконують індивідуальне дослідження самостійно, якому передуює самостійне опрацювання студентами теоретичного матеріалу, його захист, а завершується виконання роботи аналізом отриманих результатів та висновком, який складає в себе не лише узагальнення результатів аналізу, але й власні зауваження та пропозиції студента щодо виконання даної роботи. Потрібно зауважити, що особливе значення такі розгорнуті висновки мають для курсу методики викладання фізики та шкільного курсу фізики.

Тому застосування комплектів навчального обладнання з фізики із використанням ЕОМ у даний час більшою мірою розраховане на його реалізацію у ВНЗ. Але застосування ЕОМ вимагає враховувати загальні розміри ЕОМ і її обов'язкових периферійних пристроїв та особливості їх функціонування. Як відомо, обов'язковими пристроями до ЕОМ є термінали вводу (клавіатура, маніпулятор «миша» – необов'язковий, але бажаний для ОС сімейства Windows) та термінали виводу (монітор, проектор, рідко – принтер); програмне забезпечення перед використанням повинно бути завантажено і підготовлене до використання; згідно принципу наочності, порти під'єднання датчиків до ЕОМ вимагають розташування системного блоку ЕОМ таким чином, щоб ця стінка системного блоку була видима для спостерігачів, тобто на робочому столі експериментатора або поруч з ним. Це, наприклад, унеможливило б перенесення всієї експериментальної установки та її швидке налагодження при проведенні демонстраційних експериментів. Тому такі установки за умов демонстрування на лекції виявляються «прив'язаними» до певної демонстраційної аудиторії, яка має бути оснащена відповідною проекційною апаратурою, терміналом вводу-виводу, демонстраційним столом.

Виходячи із результатів сучасної оцінки та аналізу матеріального забезпечення кабінетів фізики, вагомим і доречним є ускладнення навчального обладнання за рахунок запровадження в навчальний експеримент нових наукових досягнень у вигляді навчальних комплектів та за рахунок самостійного виготовлення приладів і навчальних установок. На сучасному етапі спостерігається тенденція досить швидкого впровадження нових наукових досягнень, скорочення проміжку часу між появою нових наукових ідей та їх запровадження у практику навчання. Свідченням цього є приклади запровадження у навчальний фізичний експеримент приладів із звичайними електронними лампами, приладів на напівпровідниковій основі, запровадження лазерів, голографії, рідких кристалів, комп'ютерної техніки та ЕОМ. Але одночасно ця тенденція потребує врахування і неприпустимості необгрунтованого завищення вартості навчальних приладів. Тому, розробляючи прилади і створюючи сучасні установки, слід дотримуватися і такої вимоги, щоб створений новий прилад для навчальних цілей відповідав заданим технічним вимогам, був би максимально простим і доступним, міг би охопити якомога більшу кількість дослідів, а його вартість – економічно обгрунтованою.

Комплексний підхід до системи навчального фізичного експерименту поєднує реалізацію всього комплексу вимог, до складу яких входять не лише вимоги дидактичних принципів. Їх реалізація забезпечує свідоме сприймання і розуміння визначеної мети і результатів експерименту за функціонуванням навчальної експериментальної установки як цілого через оптимальний обсяг знань про призначення і функціонування її видимих окремих складових елементів та одержання очікуваних результатів. Таким експериментальним установкам разом з відтворюваним ними експериментом характерна читабельність – можливість швидкого розпізнавання всіх складових експериментальної установки та їх взаємовідношення.

За цих умов навчальна експериментальна установка розглядається й оцінюється як центральний елемент ергатичної системи «експериментатор – експериментальна установка – освітнє середовище».

У посібнику [5] визначені вимоги, які ставляться до лекційних демонстрацій. Їхня сутність і зміст нами використані з метою аналізу та широкого впровадження ергономічних вимог для різних видів фізичного експерименту. Такі вимоги розширено відповідно до мети, змісту і умов відтворення навчальних дослідів, які ставляться вчителем або виконуються самостійно учнями на уроці чи в позаурочний час, бо у визначеній ергатичній системі суттєво змінюються ролі вчителя і учня. Зокрема, лабораторна установка збирається учнем, до чого він повинен бути належним чином підготовлений стосовно оптимальних знань про призначення і функціонування елементів лабораторної установки й одночасно володіти вміннями і навичками грамотної їх експлуатації. У свою чергу властивості обладнання і засобів експериментування мають сприяти і забезпечувати можливість грамотного виконання всіх етапів експерименту, а зміст самого експерименту характеризуватися відповідним мотиваційним аспектом – викликати в учнів цікавість і стимулювати потребу в якісному експериментуванні.

До того ж лабораторні установки мають бути читабельними не лише для учнів, які їх складають, а й для вчителів, бо вони виконують коригувальні і контролюючі функції. Властивості і параметри елементів експериментальних установок повинні виключати можливість помилкового маніпулювання ними.

Чинники читабельності структурних елементів навчального експерименту і основні напрямки їх реалізації наведені в таблиці 1.

Таблиця 1.

Читабельність навчального експерименту

Чинники читабельності експериментальної установки і перебігу експерименту	Напрямки реалізації
1. Пропедевтичне ознайомлення з основним обладнанням і наочними засобами.	Використання та ознайомлення з функціями сучасних засобів і технічного обладнання від початку вивчення фізики
2. Ознайомлення з елементами обладнання, методами і прийомами виконання простих експериментальних завдань.	Попереднє розв'язування експериментальних задач.
3. Відповідність змісту експерименту теорії, яка вивчається.	Належний зв'язок теорії і практики.
4. Мотивованість і прикладна спрямованість змісту експерименту,	Використання промислового і побутового обладнання, опора на життєвий досвід.
5. Відповідність змісту експерименту, методів і форм його виконання визначеній меті.	Впровадження прямих вимірювань фізичних величин, використання цифрових вимірювальних приладів
6. Відповідність основних параметрів експериментальної установки психофізіологічним та антропометричним показникам	Забезпечення наочності установки, розмірів, досяжності органів керування тощо.
7. Достатня тривалість перебігу дослідів, явищ чи процесів, що досліджуються	Вибір експерименту, забезпечення повторюваності перебігу дослідів.

У практиці вивчення загального курсу фізики на базі нашого університету було опробовано декілька комплектів навчального обладнання, розрахованих на проведення дослідів з теми «Оптика», а також ефективно застосовуються комплекти з механіки і молекулярної фізики промислового виробництва «Альфа-мікро», в основі яких покладене використання ЕОМ як засобу керування і контролю за ходом експерименту.

Як свідчать результати апробації, простота виконання дослідів з використанням ЕОМ дозволяє сконцентрувати основну увагу не на керуванні процесом, а на самому процесі і суті явища, яке вивчається, що підвищує педагогічну ефективність експериментальних досліджень.

Посилення уваги на розробці та впровадженні у навчальному процесі з фізики комплектів експериментального обладнання на основі сучасних технологій, розробка вимог та методики проведення найважливіших навчальних дослідів з цим обладнанням, сприяє підвищенню ефективності підготовки високопрофесійних педагогічних кадрів у ВНЗ, спонуканню їх до активної, пошукової, творчої діяльності, зростанню рівня фахової підготовки майбутнього вчителя фізики і на основі вже наявних у студентів професійно-педагогічних знань і вмінь дозволяє робити їм узагальнення та формувати власне бачення у вирішенні актуальних проблем дидактики фізики.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Величко С.П. Розвиток системи навчального експерименту та обладнання з фізики у середній школі. – Кіровоград, 1998. – 302 с.
2. Сірик Е.П. Нове навчальне обладнання для спектральних досліджень: Науково-методичний посібник для вчителів фізики та студентів фізико-математичних факультетів педагогічних вищих навчальних закладів/ Наук. ред. С.П.Величко. – Кіровоград: РВЦ КДПУ ім.В.Винниченка, 2002. – 78 с.
3. Гайдук С.М. Оптика. Лабораторні роботи з використанням лазера і комп'ютерних програм: Посібник для вчителів/ Наук. ред. проф. С. П. Величко. – 2-е вид., перероб. – Кіровоград, ТОВ «Імекс ЛТД», 2002.– 112 с.
4. Вовкотруб В.П., Федішова Н.В. Реалізація ергономічних вимог у процесі проектування і виготовлення навчального обладнання з фізики. // Наукові записки. – Серія: Педагогічні науки. – Випуск 34. – Кіровоград: РВЦ КДПУ ім. В. Винниченка, 2001. – С. 203 – 209.
5. Наумчик В.Н., Саржевский А.М. Наглядность в демонстрационном эксперименте по физике: /Эргон. подход/. – Мн.: Изд-во БГУ, 1983.- 96 с.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Величко Степан Петрович – доктор педагогічних наук, професор, завідувач кафедри фізики та методики її викладання КДПУ ім. В. Винниченка.

Наукові інтереси: дидактика фізики середньої та вищої освіти.

Мазурик Ігор Анатолійович – магістр фізики КДПУ ім. В. Винниченка.

Наукові інтереси: дидактика фізики середньої та вищої освіти.